

25 NOV 2003
WIPO PCT

PCT/RR 03/02375

RR 07.11.2003

Rec'd PCT/PTO 06 MAY 2005

PCT/KR03/2375

10/534549



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0069321
Application Number

출원 년 월 일 : 2002년 11월 08일
Date of Application NOV 08, 2002

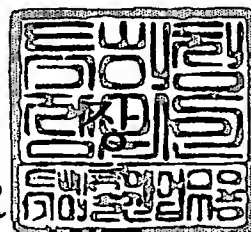
출원인 : 권동순
Applicant(s) KWON, DONG SOON



2003 년 11 월 07 일

특 허 청

COMMISSIONER



PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

【서지사항】

【서류명】 특허출원서
【권리구분】 특허
【수신처】 특허청장
【제출일자】 2002.11.08
【발명의 명칭】 원료고체 A , 상기 원료고체 A로 제조된 원료액체 B , 상기 원료액체 B로 제조된 액상발열체 및 상기 액상발열체의 제조방법
【발명의 영문명칭】 SOLID MATTER A, LIQUID MATTER B PRODUCED BY USING THE A, LIQUID HEATING MATTER PRODUCED BY USING THE B AND METHOD FOR PRODUCING THE HEATING MATTER

【출원인】

【성명】 권동순
【출원인코드】 4-2002-035570-6

【대리인】

【성명】 조현석
【대리인코드】 9-1998-000547-9
【포괄위임등록번호】 2002-072558-7

【대리인】

【성명】 김항래
【대리인코드】 9-1999-000315-2
【포괄위임등록번호】 2002-072559-4

【발명자】

【성명】 권동순
【출원인코드】 4-2002-035570-6

【심사청구】

청구

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인
 조현석 (인) 대리인
 김항래 (인)

【수수료】

【기본출원료】	20	면	29,000	원
【가산출원료】	12	면	12,000	원
【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	28	항	1,005,000	원

1020 9321

출력 일자: 2003/11/14

【합계】	1,046,000 원
【감면사유】	개인 (70%감면)
【감면후 수수료】	313,800 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】

【요약】

본 발명은 액상발열체 및 상기 액상발열체의 제조방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 원료고체A, 상기 원료고체A를 이용하여 제조되는 원료액체B 및 상기 원료액체B를 이용하여 제조되는 액상발열체 및 상기 액상발열체의 제조방법에 대한 것으로 원료고체A는 활성 탄소, 카올린, 황화구리 및 인산(H_3PO_4)을 1000 - 1200 $^{\circ}C$ 로 가열하여 생성되며, 원료액체B는 원료고체 A와 실리콘 파우더 및 증류수를 배합하여 가열함으로써 생성되고, 액상발열체는 원료액체B와 에틸렌 글리콜을 배합하여 방치한 후 여과하여 생성된다.

본 발명에 따른 액상발열체는 매우 안정하고 최소의 전력을 소비하여 다량의 열을 발생 시킴으로써 다양한 열관리시스템에 이용될 수 있는 우수한 효과를 갖는다.

【명세서】

【발명의 명칭】

원료고체 A, 상기 원료고체 A로 제조된 원료액체 B, 상기 원료액체 B로 제조된 액상발열체 및 상기 액상발열체의 제조방법{SOLID MATTER A, LIQUID MATTER B PRODUCED BY USING THE A, LIQUID HEATING MATTER PRODUCED BY USING THE B AND METHOD FOR PRODUCING THE HEATING MATTER

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <1> 본 발명은 액상발열체 및 상기 액상발열체를 제조하는 방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 원료고체A, 상기 원료고체A를 이용하여 제조된 원료액체B, 상기 원료액체B를 이용하여 제조되는 액상발열체 및 상기 액상발열체의 제조방법에 대한 것이다.
- <2> 일반적으로 발열체에는 선상 발열체와 면상 발열체, 액상발열체 등이 있다. 선상 발열체는 니크롬선 등을 적당 간격으로 배열하여 발열하도록 한 것으로 전기장판 등이 대표적인데, 대한민국 특허공고번호 제96-7905호에 는 미세한 굵기의 카본섬유를 수열 조합하여서 된 도전부를 구성하고, 이 도전부의 주연에 절연체로 피복층을 구성하고, 그 외부에 주로 내열성이 우수한 실리콘 등의 재료로 코팅층을 구성해서 전기매트용 발열체로 사용하는 카본 섬유를 이용한 선상발열체가 개시되어 있다.
- <3> 면상발열체는 소정의 면적을 가지는 물체 전체에 발열물질을 도포하여 전기를 가하여 발열하도록 구성한 것으로 예를 들어 섬유 직포에 미세한 입자의 세라믹과 전도성 카본 입자를

컴퓨터 설비로 균일하게 도포해 중합한 가열체 등이 있는데, 대한민국 특허 제356309호는 도전성 잉크를 실크인쇄한 도전층을 가지고 있기 때문에 항상 일정한 발열이 보장되어 정도 높은 제품을 제공할 수 있고, 동판을 직물지에 재봉하는 공정이 생략되고 직물지에 카본이 일정하게 도포 되지 않음으로 인하여 발생하는 저항 값의 불균일을 해소하는 효과가 있는 면상발열체를 개시하고 있다.

- <4> 이와 같은 면상발열체는 종전 니크롬 열선 등과 같은 선상발열체를 사용한 전기용품에 비해 전기적 기능훼손이나 위험성이 거의 배제된 첨단 신소재로 평가받고 있다.
- <5> 한편 선상발열체와 면상발열체가 다수 연구 개발된 것과는 달리 액상 발열체의 자체에 대해서는 거의 연구 개발된 바 없고, 단지 화학적 발열반응에 의해 불꽃 없이 자체열을 발생하는 발열제와 발열체 및 이를 이용한 가열용기(핫캔)에 관한 기술들만이 알려져 있는 상태이다. 이러한 기술들로는 예를 들어 용기에서 열을 발생하기 위해 생석회(CaO)의 수화반응의 사용을 개시하고 있는 미국 특허 제5,609,786/ 5,465,707/ 5,205,277호(유럽특허 제0564680A) /4,809,673/ 4,559,921호, 한국 특허 제2000-199720호, 제1995-7752호, 제1994-24131호 등과, 용기 내부에 금속산화물의 발열제를 담은 자체 발열장치를 제시하고 있는 미국 특허 제 4,949,702호 한국 특허 제1994-1060호, 제1987-10838호와 고체금속분말과 산화제 또는 액체반응물질과의 발열하는 용기에 대해서 소개하고 있는 미국 특허 제5,018,505/ 5,611,329/ 5,443,056/ 5,355,869/ 5,299,556/ 5,220,909/5,117,809/ 4,819,612/ 4,522,190/ 4,751,119호, 한국 특허 제2000-198025호, 제1998-178091호 등이 있다.
- > 이상에서 살펴본 바와 같이 각종 열관리시스템 등에 사용될 수 있는 액상발열체는 아직까지 존재한 바 없었다. 따라서 이러한 액상발열체에 대한 당 업계의 요구가 다수 존재했다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <7> 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 본 발명은 액상발열체를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- <8> 또한 본 발명은 상기 액상발열체의 원료가 되는 원료고체A를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- <9> 본 발명의 다른 목적은 상기 액상발열체의 원료가 되는 원료액체B를 제공하는 것이다.
- <10> 본 발명의 또 다른 목적은 상기 액상발열체의 제조방법을 제공하는 것이다.
- <11> 본 발명의 또 다른 목적은 상기 액상발열체를 사용하는 열관리방법을 제공하는 것이다.
- <12> 본 발명의 또 다른 목적은 상기 액상발열체를 사용하는 열관리시스템을 제공하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

- 13> 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 일 실시예로서 활성 탄소, 카올린, 황화구리 및 인산(H_3PO_4)을 1000 - 1200 °C로 가열하여 생성되는 원료고체A를 제공한다.
- 14> 본 발명은 일 실시예로서 상기 활성 탄소가 25중량부 내지 70중량부로 배합되며, 카올린, 황화구리 및 인산의 배합량이 상기 활성 탄소의 배합 중량부에 따라 변화되는 원료고체A를 제공한다.
- 15> 본 발명은 일 실시예로서 상기 활성 탄소 40중량부를 기준으로 카올린, 황화구리 및 인산을 각각 3-20중량부, 4-20중량부 및 55-110중량부로 배합하여 가열함으로써 생성되는 원료고체A를 제공한다.

- <16> 본 발명은 일 실시예로서 상기 카울린 대신에 구조토를 배합하여 생성되는 원료고체A를 제공한다.
- <17> 본 발명은 일 실시예로서 상기 활성 탄소, 카울린, 황화구리 및 인산을 가열하기 전에 배합한 후 방치하여 생성되는 원료고체A를 제공한다.
- <18> 본 발명은 일 실시예로서 상기 가열이 산소를 거의 차단하여 이루어져 생성되는 원료고체A를 제공한다.
- <19> 또한, 본 발명은 일 실시예로서 원료고체 A와 실리콘 파우더 및 물을 배합하여 가열함으로써 생성되는 원료액체B를 제공한다.
- <20> 본 발명은 일 실시예로서 상기 원료고체A 30 중량부를 기준으로 상기 실리콘 파우더는 5-35 중량부 및 상기 물은 300-850 중량부로 배합되어 생성되는 원료액체B를 제공한다.
- <21> 본 발명은 일 실시예로서 상기 원료고체A와 실리콘 파우더, 물을 90-110℃에서 가열하여 생성되는 원료액체B를 제공한다.
- <22> 또한 본 발명은 일 실시예로서 원료액체B와 에틸렌글리콜을 배합하여 방치한 후 여과하여 생성되는 액상발열체를 제공한다.
- <23> 본 발명은 일 실시예로서 상기 원료액체B 650 중량부를 기준으로 에틸렌글리콜 30-50 중량부가 배합되어 생성되는 액상발열체를 제공한다.
- <24> 본 발명은 일 실시예로서 상기 원료액체B와 에틸렌글리콜을 배합하고 15 - 30시간 방치하여 생성되는 액상발열체를 제공한다.
- <25> 또한, 본 발명은 일 실시예로서 활성 탄소, 카울린, 황화구리 및 인산(H_3PO_4)으로부터 원료고체A를 제조하는 단계, 상기 원료고체A, 실리콘 파우더 및 물로부터 원료액체B를 제조하는

단계, 상기 원료액체B와 에틸렌 글리콜을 일정량 배합하여 방치하는 단계, 상기 방치된 배합물을 여과하는 단계를 포함하는 액상발열체 제조방법을 제공한다.

<26> 본 발명은 일 실시예로서, 상기 원료고체A를 제조하는 단계가 활성 탄소, 카올린, 황화구리 및 인산(H_3PO_4)을 1000 - 1200 $^{\circ}\text{C}$ 로 가열하는 단계, 및 상기 가열단계를 통해 수득된 고체를 분쇄하는 단계를 포함하는 액상발열체 제조방법을 제공한다.

<27> 본 발명은 일 실시예로서, 상기 원료고체A를 제조하는 단계가 상기 활성 탄소, 카올린, 황화구리 및 인산을 가열하기 전에 배합하여 방치하는 단계를 더 포함하는 액상 발열체 제조방법을 제공한다.

<28> 본 발명은 일 실시예로서, 상기 원료고체A를 제조하는 단계에서 카올린 대신에 규조토를 사용하는 액상 발열체 제조방법을 제공한다.

<29> 본 발명은 일 실시예로서, 상기 활성 탄소가 25중량부 내지 70중량부로 배합되며, 카올린, 황화구리 및 인산의 배합량이 상기 활성 탄소의 배합 중량부에 따라 변화되는 액상 발열체 제조방법을 제공한다.

<30> 본 발명은 일 실시예로서, 상기 활성 탄소 40중량부를 기준으로 카올린, 황화구리 및 인산을 각각 3-20중량부, 4-20중량부 및 55-110중량부로 배합하는 액상발열체 제조방법을 제공한다.

<31> 본 발명은 일 실시예로서, 상기 가열단계가 산소를 거의 차단한 채로 이루어지는 액상발열체 제조방법을 제공한다.

> 본 발명은 일 실시예로서, 상기 분쇄단계가 가열단계를 통해 수득된 고체를 10 μm 이하로 분쇄하는 액상발열체 제조방법을 제공한다.

- <33> 본 발명은 일 실시예로서 상기 원료액체B를 제조하는 단계가 상기 원료고체 A와 실리콘 파우더 및 물을 배합하여 가열하는 단계를 포함하는 액상발열체 제조방법을 제공한다.
- <34> 본 발명은 일 실시예로서 상기 원료고체A 30 중량부를 기준으로 상기 실리콘 파우더는 5-35 중량부 및 상기 물은 300-850 중량부로 배합되는 액상발열체 제조방법을 제공한다.
- <35> 본 발명은 일 실시예로서 상기 가열단계가 90-110℃에서 이루어지는 액상발열체 제조방법을 제공한다.
- <36> 본 발명은 일 실시예로서 상기 원료액체B와 에틸렌글리콜을 일정량 배합하여 방치하는 단계가 상기 원료액체B와 에틸렌글리콜을 배합한 후 15 - 30시간 방치하는 액상발열체 제조방법을 제공한다.
- <37> 본 발명은 일 실시예로서 상기 원료액체B 650 중량부를 기준으로 에틸렌글리콜 30-50 중량부가 배합되는 액상발열체 제조방법을 제공한다.
- <38> 또한 본 발명은 일 실시예로서 상기 제조방법 중 어느 하나의 방법으로 제조된 액상발열체를 제공한다.
- <39> 또한, 본 발명은 일 실시예로서 상기 제조방법 중 어느 하나의 방법으로 제조된 액상발열체를 사용하는 열관리방법을 제공한다.
- <40> 또한 본 발명은 일 실시예로서 상기 제조방법 중 어느 하나의 방법으로 제조된 액상발열체를 사용하는 열관리시스템을 제공한다.
- <41> 본 발명자는 발열체에 대한 연구 실험을 거듭해 본 결과 유효한 효과를 갖는 액상발열체를 완성하였다.

- 42> 본 발명의 액상발열체는 활성탄소, 카올린, 황화구리, 인산(H_3PO_4)을 일정량 배합하고 상기 배합물을 가열함으로써 화학반응을 일으켜 원료고체A를 생성시키는데, 여기서 원료고체A는 카올린 대신에 규조토를 사용하여도 생성할 수 있다. 이렇게 생성된 상기 원료고체A를 분쇄하고 분쇄된 원료고체A와 실리콘 파우더 및 물을 일정량 배합하고 가열함으로써 원료액체B를 생성하고, 상기 원료액체B에 에틸렌글리콜을 일정량 배합하여 방치한 후 여과하여 얻어지는 것이다.
- 43> 즉 본 발명은 액상발열체의 원료가 되는 원료고체A, 원료액체B 및 상기 원료고체A와 원료액체B를 이용하여 제조되는 액상발열체 및 상기 액상발열체의 제조방법에 대한 것으로 원료고체A는 활성 탄소, 카올린(또는 규조토), 황화구리 및 인산(H_3PO_4)을 1000 - 1200 °C로 가열하여 생성되며, 원료액체B는 원료고체 A와 실리콘 파우더 및 증류수를 배합하여 가열함으로써 생성되고, 액상발열체는 원료액체B와 에틸렌글리콜을 배합하여 방치한 후 여과하여 생성된다.
- 44> 따라서 본 발명에서 원료고체A, 원료액체B 및 액상발열체를 생성하기 위해 사용된 성분은 활성탄소(activated carbon), 카올린(kaolin)[또는 규조토(diatomaceous earth)], 황화구리(CuS), 인산(H_3PO_4), 실리콘 파우더(silicon powder), 증류수, 에틸렌글리콜($HOCH_2CH_2OH$) 등인데, 본 발명에서 사용된 구성성분의 물성 및 기능은 다음과 같다.
- 45> 카올린은 고령토라고도 불리며, 그 주성분은 카올리나이트 $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ 와 할로사이트 $Al_2O_3 \cdot SiO_2 \cdot 4H_2O$ 이다. 강한 흡착력을 가지므로 의약화장품(창상, 피부등), 액상원료 등으로 쓰인다.

- 46> 상기 카올린 대신 사용될 수 있는 규조토는 해수에서 생성된 것과 담수성의 것이 있으며, 양질의 것은 이산화규소 SiO_2 를 90% 이상 함유하고 있는데, 니트로글리세린 등과 같은 폭발제의 흡수제 및 축매운반체·탈지제(脫脂劑)·흡착제·여과제·소성단열제·시멘트 혼화제·연마제 등으로 쓰인다.
- 47> 인산은 오산화인 P_2O_5 가 수화(水和)하여 생기는 일련의 산 $\text{mP}_2\text{O}_5 \cdot \text{nH}_2\text{O}$ 의 총칭이다. 메타인산·피로인산·오르토인산·삼인산·사인산 등이 있고, 이 밖에 메타인산의 중합에 의해서 생기는 폴리메타인산의 계열도 있다. 인산의 성질은 무색·무취의 점성도(粘性度)가 큰 액체이며, 농도가 높아지면 결정화(結晶化)하기 쉽다. 녹는점 42.35°C , 비중 1.834이다. 조해성(潮解性)이 있고, 100g의 물에 20°C 에서 542g 녹는다. 비휘발성이며 가열하면 피로인산이나 폴리인산이 되고, 더 가열하면 메타인산이 된다. 알코올에도 녹는다. 금속 및 그 산화물을 격렬하게 침식한다. 실험실에서는 인을 산소 또는 공기 중에서 연소시켰을 때 생기는 오산화인을 물과 작용시켜 만든다. 공업적으로는 원소 상태의 인의 연소와 수화(水化)에 의해서 만드는 건식법(乾式法)과, 인광석의 황산분해에 의해서 만드는 습식법(濕式法)으로 대별된다.
- 8> 실리콘은 다른 말로 규소(Si)라고도 하며, 그 성질을 살펴보면 무정형(無定形)인 것은 갈색 분말이고, 결정질인 것은 어두운 청흑색의 침상(針狀) 또는 판상(板狀)으로 비뚤어진 8면체이다. 다이아몬드형 구조이며, 게르마늄과 함께 전형적인 반도체이다. 공기 중, 상온에서는 안정하지만 플루오르와는 반응하며, 가열하면 염소·산소·질소 등과도 반응한다. 또 탄소와는 고온에서 반응하여 탄화규소를 만든다. 왕수(王水)에 의해 서서히 산화되어 이산화규소가 되고, 플루오르화수소산과 질산의 혼합물 및 수산화알칼리용액에는 쉽게 녹지만, 그 밖의 산에는 침식되지 않는다. 가성알칼리수용액의 작용을 받아 수소를 발생하며 녹아서 규산염이 된다. 금

속나트륨과 할로젠화알킬을 작용시키면 유기규소화합물이 생긴다. 일반적으로는 수세파쇄(水洗破碎)한 규석을 숯 또는 코크스로 전기로에서 환원시켜 얻는데, 순도는 99% 정도에 이른다.

49> 에틸렌글리콜은 가장 간단한 2가 알코올의 하나로서 단지 글리콜이라고도 한다. 분자량 62.07, 녹는점 -12.6°C , 끓는점 197.7°C , 비중 1.1131. 화학식 $\text{HO}(\text{CH}_2)_2\text{OH}$. 점조(粘稠)하고 감미가 있는 무색 액체로, 습기를 잘 흡수하고, 물·에탄올·아세트산 등과 임의의 비율로 섞인다.

50> 또한 본 발명의 액상발열체의 제조방법을 살펴보면, 본 발명은 활성 탄소, 카올린, 황화구리 및 인산(H_3PO_4)으로부터 원료고체A를 제조하는 단계, 상기 원료고체A, 실리콘 파우더 및 물로부터 원료액체B를 제조하는 단계, 상기 원료액체B와 에틸렌글리콜을 일정량 배합하여 방치하는 단계, 상기 방치된 배합물을 여과하는 단계를 포함하여 액상발열체를 제조한다.

51> 상기 원료고체A를 제조하는 단계는 활성 탄소, 카올린, 황화구리 및 인산(H_3PO_4)을 일정량 배합하여 1시간 이상 방치하는데 상기 구성성분들의 이온화반응 등으로 열이 발생한다. 이때 활성탄소, 카올린, 황화구리는 분말상태로 사용하며, 인산은 액체상태이다.

2> 한편 상기 활성 탄소, 카올린, 황화구리 및 인산은 미량으로라도 존재하기만 하면 원료고체A를 생성할 수 있으나, 이상적인 효과를 갖는 원료고체A를 생성하기 위해서는 상기 활성탄소가 25중량부 내지 70중량부로 배합되며, 카올린, 황화구리 및 인산의 배합량이 상기 활성탄소의 배합 중량부에 따라 변화되는데, 특히 상기 활성 탄소 40중량부를 기준으로 카올린, 황화구리 및 인산을 각각 3-20중량부, 4-20중량부 및 55-110중량부로 배합하여 원료고체A를 생성하는 것이 바람직하다. 보다 바람직하게는 활성탄소는 35중량부 내지 65중량부가 배합될 수 있

고, 이 때 상기 활성탄소 40중량부를 기준으로 카울린 4-10중량부, 황화구리 5-15중량부 및 인산 64-92중량부를 배합하는 것이다.

- 53> 여기서 활성탄소의 함량이 적거나 존재하지 않게 되면 이를 원료로 만들어진 액상발열체의 온도 상승 편차가 극히 적거나, 전력소모가 급격히 많아지고, 반면에 너무 많게 되면 용해가 되지 아니하여 소비전력에 영향을 미치지 아니하므로 70중량부 이상 배합하는 것은 별 의미가 없다.
- 54> 또한 카울린의 경우 카울린의 함량이 많을수록 소비전력이 적게 소모되는데 활성탄소 40중량부를 기준으로 20중량부 이상이 되면 그 효과를 얻기 어렵다. 카울린 대신 사용될 수 있는 규조토의 경우도 또한 같다.
- 55> 또한 황화구리의 경우 그 함량이 적거나 최적치 이상이면 온도 상승 편차가 현격히 둔화되면 소비전력도 황화구리 함량에 따라 감소 → 증가의 변화를 보이고 있으나 상기 범위내에서 가장 이상적인 효과를 얻을 수 있다.
- 56> 또한 인산은 활성탄소, 카울린, 황화구리 등을 이온화시키는 촉매제의 역할을 하는 것으로 너무 적으면 상기 물질들이 서로 엉키지 않으며 이온 변화가 일어나지 않고 가열시 활성탄소가 많이 연소되고, 너무 많으면 가열시 시간이 오래 걸리고 용해시 P원소의 함량이 많아 안정한 액상발열체를 얻기 어렵다.
- 57> 이렇게 방치한 후 발생한 열이 식으면, 1000 - 1200 ℃로 가열하여 상기 구성성분들의 화학반응을 일으키는데, 이 때 산소를 거의 차단한 상태에서 상기 구성성분의 배합물 중량 100-150g을 기준으로 약 10-20분 정도 가열하여 원료고체 A를 수득하는 것이 바람직하다. 이렇

게 수득된 원료고체A를 물과 용이하게 용해될 수 있도록 10 μ m이하로 분쇄기를 이용하여 분쇄하는 것이 바람직하다.

- 58> 상기 원료고체A, 실리콘 파우더 및 물로부터 원료액체B를 제조하는 단계는 상기 원료고체A와 실리콘 파우더 및 물을 배합하여 가열하는데, 이 때 상기 원료고체A 30 중량부를 기준으로 상기 실리콘 파우더는 5-35 중량부 및 상기 물은 300-850 중량부로 배합되는 것이 바람직하다. 여기서 실리콘 파우더를 첨가하지 않게 되면 액상 발열체의 전기적 반응이 불안정하고 소비전력의 순간 변화폭이 심하나 실리콘 파우더를 첨가하게 되면 액상 발열체의 전기적 반응이 금속과 같이 거의 일정한 비율로 나타나게 되고 상기 실리콘 파우더의 함량이 적거나 최적치 이상이면 소비전력이 상승한다.
- 59> 또한 가열 온도는 90-110℃에서 이루어지는 것이 바람직하며, 보다 바람직하게는 100℃에서 원료고체A, 실리콘파우더 및 물의 배합물 1000 CC를 가열하여 650CC가 될 때까지 가열하는 것이다.
- 30> 상기 원료액체B와 에틸렌글리콜을 일정량 배합하여 방치하는 단계는 상기 원료액체B와 에틸렌글리콜을 배합한 후 15 - 30시간 방치하는 것이 바람직한데, 이 때 상기 원료액체B 650 중량부를 기준으로 에틸렌글리콜 30-50 중량부가 배합되는 것이 가장 바람직하다. 또한 상기 원료액체B가 식기 전에 에틸렌글리콜을 배합하여 약 24시간 방치하는 것이 원료액체B와 에틸렌글리콜의 혼합을 유도하고 침전물의 제거를 용이하게 하기 위해 보다 바람직하다.
- 1> 여기서 에틸렌글리콜은 부동액 역할이며 약간의 열 보관 효과는 있으나 액상발열체의 기능에 영향력을 많이 미치는 것은 아니지만, 액상 발열체의 빙점이 영하 25-35℃가 되도록 에틸렌글리콜의 함량을 결정하였다. 또한 사용장소에 따라 에틸렌글리콜의 농도는 변화가 가능하므로 극냉지에서도 본 발명에 따른 액상발열체를 사용하는데는 문제가 없을 것이다.

- <62> 이렇게 방치된 원료액체B와 에틸렌글리콜의 배합물로부터 침전물을 여과하여 본 발명의 액상발열체를 제조할 수 있다.
- <63> 이렇게 제조된 본 발명의 액상발열체는 금속부식성이 전혀 없고 인화성이 없는 안정한 물질일 뿐만 아니라 적은 전력을 소비하여 다량의 열을 발생하기 때문에 각종 열 관리방법 및 시스템에서 매우 유용하게 사용될 수 있다.
- <64> 이하에서는 본 발명의 고유한 특성 및 수행하는 방법을 더 잘 기술하기 위해, 실시예가 기술된다. 그러나, 본 발명이 실시예의 상세한 기술에 의해 제한되는 것으로 고려되어서는 안 된다.
- <65> (실시예 1) 활성탄소 함량의 변화에 따라 제조된 원료고체 A_C ($A_{C1}, A_{C2}, A_{C3}, A_{C4}, A_{C5}$), 각각의 원료고체 A_C 를 이용한 원료액체 B_C ($B_{C1}, B_{C2}, B_{C3}, B_{C4}, B_{C5}$)의 제조 및 상기 각각의 원료액체 B_C 를 이용한 액상발열체 C 의 제조
- 66> 1-1. 활성탄소(주식회사 동양탄소 제) 0g, 카올린(동양화학공업 주식회사 제) 7g, 황화구리(일본 순정화학 주식회사 제) 10g, 인산(동부한농화학 주식회사 제) 10cc(약 18.3g)를 준비하여 배합하였다. 상기 구성성분들의 발열반응으로 상기 배합물의 온도가 40-60℃로 상승하였다. 상기 배합물이 식을 때까지 1시간 이상 방치한 후, 완전히 식으면 상기 배합물을 1150℃에서 산소를 거의 차단한 상태로 12분간 가열하였다. 가열이 끝난 후 남은 고체를 분쇄기로 분쇄하여 10 μ m 이하 크기로 분말화하여 원료고체 A_{C1} 을 제조하였다.
- 67> 상기 원료고체 A_{C1} 30 중량부를 기준으로 실리콘 파우더 20중량부 및 물, 바람직하게는 증류수 650중량부를 배합하여 100℃에서 1시간 가열하여 원료액체 B_{C1} 을 제조하고 원료액체 B_{C1} 이

식기 전에 에틸렌글리콜 40중량부를 배합하여 24시간 동안 방치한 후 침전물을 여과하여 액상 발열체_{C1}을 제조하였다.

68> 1-2. 활성탄소 함량이 25g, 인산의 함량이 20cc(약 36.7g)인 것을 제외하면 1-1의 제조 방법과 완전히 동일한 방법으로 원료고체_{AC2}, 원료액체_{BC2}, 액상발열체_{C2}를 제조하였다.

69> 1-3. 활성탄소 함량이 40g, 인산의 함량이 40cc(약 73.4g)인 것을 제외하면 1-1의 제조 방법과 완전히 동일한 방법으로 원료고체_{AC3}, 원료액체_{BC3}, 액상발열체_{C3}를 제조하였다.

70> 1-4. 활성탄소 함량이 50g, 인산의 함량이 50cc(약 92g)인 것을 제외하면 1-1의 제조 방법과 완전히 동일한 방법으로 원료고체_{AC4}, 원료액체_{BC4}, 액상발열체_{C4}를 제조하였다.

71> 1-5. 활성탄소 함량이 60g, 인산의 함량이 60cc(약 110g)인 것을 제외하면 1-1의 제조 방법과 완전히 동일한 방법으로 원료고체_{AC5}, 원료액체_{BC5}, 액상발열체_{C5}를 제조하였다.

72> (실험예1) 액상발열체의 기능에 미치는 원료고체A의 활성탄소 함량

73> 실시예1에서 제조된 액상발열체_{C1}, 액상발열체_{C2}, 액상발열체_{C3}, 액상발열체_{C4}, 액상발열체_{C5}에 전력을 가하여 발생하는 열을 이용하여 25℃ 물 550CC의 시간(단위:min)에 따른 온도변화를 실험하였고 그 결과는 하기 표1 내지 표5과 같다.

4> 【표 1】

액상발열체 _{C1}					
구분 시간	1	2	3	4	5
온도(℃)	42	69	95	109	109
전력(와트)	831	939	1,000	950	940
전류(A)	3.87	4.32	4.60	4.36	4.30

<75> 【표 2】

액상발열체_{C2}

구분 시간	1	2	3	4	5	6	7
온도(℃)	23	25	27	28	30	31	33
전력(와트)		54	55	57	59	60	62
전류(A)		0.24	0.25	0.26	0.26	0.27	0.28

<76> 【표 3】

액상발열체_{C3}

구분 시간	1	2	3	4	5	6	7
온도(℃)	38	53	69	84	96	106	109
전력(와트)	468	535	589	633	659	657	643
전류(A)	2.08	2.37	2.62	2.82	2.93	2.91	2.85

<77> 【표 4】

액상발열체_{C4}

구분 시간	1	2	3	4	5	6
온도(℃)	40	57	74	90	103	107
전력(와트)	527	592	643	705	719	695
전류(A)	2.38	2.63	2.91	3.19	3.23	3.15

<78> 【표 5】

액상발열체_{C5}

구분 시간	1	2	3	4	5	6	7
온도(℃)	36	54	73	91	106	109	108
전력(와트)	567	650	710	751	766	736	723
전류(A)	2.60	2.97	3.27	3.42	3.47	3.41	3.31

<9> 상기 표로부터 활성탄소의 함량이 적거나 존재하지 않게 되면 이를 원료로 만들어진 액상발열체의 온도 상승 편차가 극히 적거나, 전력소모가 급격히 많아지고, 반면에 너무 많게 되

면 용해가 되지 아니하여 소비전력에 영향을 미치지 아니하므로 70중량부 이상 배합하는 것은 별 의미가 없고, 35-65중량부 정도에서 가장 이상적인 효과를 얻을 수 있는 것을 알 수 있다.

- <80> (실시에 2) 카올린 함량의 변화에 따라 제조된 원료고체 A_K ($A_{K1}, A_{K2}, A_{K3}, A_{K4}, A_{K5}$), 각각의 원료고체 A_K 를 이용한 원료액체 B_K ($B_{K1}, B_{K2}, B_{K3}, B_{K4}, B_{K5}$)의 제조 및 상기 각각의 원료액체 B_K 를 이용한 액상발열체 K 의 제조
- <81> 2-1. 활성탄소(주식회사 동양탄소 제) 40g, 카올린(동양화학공업 주식회사 제) 0g, 황화구리(일본 순정화학 주식회사 제) 10g, 인산(동부한농화학 주식회사 제) 50cc(약 92g)를 준비하여 배합하였다. 상기 구성성분들의 발열반응으로 상기 배합물의 온도가 40-60℃로 상승하였다. 상기 배합물이 식을 때까지 1시간 이상 방치한 후, 완전히 식으면 상기 배합물을 1150℃에서 산소를 거의 차단한 상태로 12분간 가열하였다. 가열이 끝난 후 남은 고체를 분쇄기로 분쇄하여 10 μ m 이하 크기로 분말화하여 원료고체 A_{K1} 을 제조하였다.
- <82> 상기 원료고체 A_{K1} 30 중량부를 기준으로 실리콘 파우더 20중량부 및 물, 바람직하게는 증류수 650중량부를 배합하여 100℃에서 1시간 가열하여 원료액체 B_{K1} 을 제조하고 원료액체 B_{K1} 이 식기 전에 에틸렌글리콜 40중량부를 배합하여 24시간 동안 방치한 후 침전물을 여과하여 액상발열체 K_1 을 제조하였다.
- <83> 2-2. 카올린 함량이 3g인 것을 제외하면 2-1의 제조방법과 완전히 동일한 방법으로 원료고체 A_{K2} , 원료액체 B_{K2} , 액상발열체 K_2 를 제조하였다.
- <84> 2-3. 카올린 함량이 6g인 것을 제외하면 2-1의 제조방법과 완전히 동일한 방법으로 원료고체 A_{K3} , 원료액체 B_{K3} , 액상발열체 K_3 를 제조하였다.

<85> 2-4. 카울린 함량이 10g인 것을 제외하면 2-1의 제조방법과 완전히 동일한 방법으로 원료고체 A_{K4} , 원료액체 B_{K4} , 액상발열 K_4 를 제조하였다.

<86> 2-5. 카울린 함량이 20g인 것을 제외하면 2-1의 제조방법과 완전히 동일한 방법으로 원료고체 A_{K5} , 원료액체 B_{K5} , 액상발열 K_5 를 제조하였다.

<87> (실험예2) 액상발열체의 기능에 미치는 원료고체A의 카울린 함량

<88> 실시예2에서 제조된 액상발열체 K_1 , 액상발열체 K_2 , 액상발열체 K_3 , 액상발열체 K_4 , 액상발열체 K_5 에 전력을 가하여 발생하는 열을 이용하여 25℃ 물 550CC의 시간(단위 : min)에 따른 온도변화를 실험하였고 그 결과는 하기 표6 내지 표10과 같다.

<89> 【표 6】

액상발열체 K_1

구분 시간	1	2	3
온도(℃)	58	99	109
전력(와트)	1,373	1,484	1,331
전류(A)	6.26	6.73	6.11

90> 【표 7】

액상발열체 K_2

구분 시간	1	2	3	4	5
온도(℃)	45	66	87	104	110
전력(와트)	673	763	841	864	838
전류(A)	3.02	3.43	3.74	3.85	3.72

<91> 【표 8】

액상발열체_{K3}

구분 시간	1	2	3	4	5	6	7	8	9
온도(℃)	32	43	55	68	81	94	104	108	108
전력(와트)	355	396	446	498	538	572	589	593	588
전류(A)	1.51	1.74	1.95	2.18	2.35	2.51	2.58	2.60	2.57

<92> 【표 9】

액상발열체_{K4}

구분 시간	1	2	3	4	5	6	7	8	9
온도(℃)	36	47	59	71	82	93	101	106	108
전력(와트)	352	396	440	479	512	536	550	542	542
전류(A)	1.56	1.76	1.95	2.13	2.28	2.38	2.44	2.42	2.41

<93> 【표 10】

액상발열체_{K5}

구분 시간	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
온도(℃)	31	35	39	43	47	51	55	59	63	67
전력(와트)	134	142	150	158	166	174	180	187	194	201
전류(A)	0.58	0.62	0.65	0.69	0.72	0.75	0.79	0.82	0.85	0.88

- 94> 상기 실험결과로부터 카울린의 함량이 많을수록 소비전력이 적게 소모되는데 활성탄소 40중량부를 기준으로 20중량부 이상이 되면 그 효과를 얻기 어려우므로, 카울린 배합량이 4-10 중량부 정도일 때 원하는 가장 이상적인 효과를 얻을 수 있는 것을 알 수 있다.

- <95> (실시에 3) 황화구리 함량의 변화에 따라 제조된 원료고체 ACu ($ACu1$, $ACu2$, $ACu3$, $ACu4$, $ACu5$), 각각의 원료고체 ACu 를 이용한 원료액체 BCu ($BCu1$, $BCu2$, $BCu3$, $BCu4$, $BCu5$)의 제조 및 상기 각각의 원료액체 BCu 를 이용한 액상발열체 Cu 의 제조
- <96> 3-1. 황성탄소(주식회사 동양탄소 제) 40g, 카올린(동양화학공업 주식회사 제) 6g, 황화구리(일본 순정화학 주식회사 제) 0g, 인산(동부한농화학 주식회사 제) 50cc(약 92g)를 준비하여 배합하였다. 상기 구성성분들의 발열반응으로 상기 배합물의 온도가 40-60℃로 상승하였다. 상기 배합물이 식을 때까지 1시간 이상 방치한 후, 완전히 식으면 상기 배합물을 1150℃에서 산소를 거의 차단한 상태로 12분간 가열하였다. 가열이 끝난 후 남은 고체를 분쇄기로 분쇄하여 10 μ m 이하 크기로 분말화하여 원료고체 $ACu1$ 를 제조하였다.
- <97> 상기 원료고체 $ACu1$ 30 중량부를 기준으로 실리콘 파우더 20중량부 및 물 650중량부를 배합하여 100℃에서 1시간 가열하여 원료액체 $BCu1$ 을 제조하고 원료액체 $BCu1$ 이 식기 전에 에틸렌글리콜 40중량부를 배합하여 24시간 동안 방치한 후 침전물을 여과하여 액상발열체 $Cu1$ 을 제조하였다.
- <98> 3-2. 황화구리 함량이 5g인 것을 제외하면 3-1의 제조방법과 완전히 동일한 방법으로 원료고체 $ACu2$, 원료액체 $BCu2$, 액상발열체 $Cu2$ 를 제조하였다.
- <99> 3-3. 황화구리 함량이 10g인 것을 제외하면 3-1의 제조방법과 완전히 동일한 방법으로 원료고체 $ACu3$, 원료액체 $BCu3$, 액상발열체 $Cu3$ 를 제조하였다.
- <100> 3-4. 황화구리 함량이 20g인 것을 제외하면 3-1의 제조방법과 완전히 동일한 방법으로 원료고체 $ACu4$, 원료액체 $BCu4$, 액상발열체 $Cu4$ 를 제조하였다.

- 101> 3-5. 황화구리 함량이 30g인 것을 제외하면 3-1의 제조방법과 완전히 동일한 방법으로 원료고체 A_{Cu5} , 원료액체 B_{Cu5} , 액상발열체 $Cu5$ 를 제조하였다.
- 102> (실험예3) 액상발열체의 기능에 미치는 원료고체A의 황화구리 함량
- 103> 실시예3에서 제조된 액상발열체 $Cu1$, 액상발열체 $Cu2$, 액상발열체 $Cu3$, 액상발열체 $Cu4$, 액상발열체 $Cu5$ 에 전력을 가하여 발생하는 열을 이용하여 25℃ 물 550CC의 시간(단위:min)에 따른 온도 변화를 실험하였고 그 결과는 하기 표11 내지 표15와 같다.
- 104> 【표 11】

액상발열체 $Cu1$

구분 시간	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
온도(℃)	29	37	46	56	65	74	83	92	99	104
전력(와트)	281	309	334	360	381	399	415	427	435	445
전류(A)	1.17	1.32	1.40	1.49	1.58	1.68	1.73	1.78	1.82	1.85

.05> 【표 12】

액상발열체 $Cu2$

구분 시간	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
온도(℃)	32	41	51	63	73	84	93	101	106	108
전력(와트)	305	341	380	415	448	476	491	504	508	499
전류(A)	1.32	1.49	1.64	1.80	1.95	2.07	2.14	2.20	2.22	2.18

106> 【표 13】

액상발열체_{Cu3}

구분 시간	1	2	3	4	5	6	7	8	9
온도(℃)	39	51	64	76	89	100	106	108	108
전력(와트)	388	436	483	519	549	572	574	579	572
전류(A)	1.70	1.92	2.12	2.28	2.42	2.49	2.52	2.52	2.49

107> 【표 14】

액상발열체_{Cu4}

구분 시간	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
온도(℃)	28	33	39	44	51	57	64	71	77	83
전력(와트)	172	186	203	221	238	263	282	300	315	328
전류(A)	0.73	0.80	0.87	0.95	1.02	1.12	1.21	1.30	1.36	1.41

108> 【표 15】

액상발열체_{Cu5}

구분 시간	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
온도(℃)	28	33	38	43	48	54	60	66	72	78
전력(와트)	156	169	183	198	213	228	242	258	271	282
전류(A)	0.66	0.72	0.79	0.85	0.92	0.99	1.04	1.11	1.17	1.21

- 09> 상기 실험결과로부터 황화구리 함량이 적거나 최적치 이상이면 온도 상승 편차가 현격히 둔화되면 소비전력도 황화구리 함량에 따라 감소 → 증가의 변화를 보이고 있으므로, 활성탄 소 40중량부를 기준으로 황화구리 배합량이 5-15 중량부 정도일 때 가장 이상적인 효과를 얻을 수 있음을 알 수 있다.

- 31-24

:117> 【표 16】

액상발열체Si1

구분 시간	1	2	3	4	5	6	7	8	9
온도(℃)	39	51	64	76	89	100	106	108	107
전력(와트)	388	436	483	519	549	572	574	579	572
전류(A)	1.70	1.92	2.12	2.28	2.42	2.49	2.52	2.52	2.49

:118> 【표 17】

액상발열체Si2

구분 시간	1	2	3	4	5	6	7	8
온도(℃)	30	41	53	66	80	94	106	108
전력(와트)	332	378	421	475	513	554	570	558
전류(A)	1.51	1.73	1.93	2.16	2.34	2.52	2.55	2.53

:119> 【표 18】

액상발열체Si3

구분 시간	1	2	3	4	5	6	7	8
온도(℃)	34	47	62	75	89	102	109	108
전력(와트)	399	455	514	551	587	610	604	595
전류(A)	1.81	2.06	2.32	2.52	2.68	2.78	2.74	2.71

120> 따라서 상기 표로부터 알 수 있듯이 실리콘 파우더의 함량이 적거나 최적치 이상이면 소비전력이 상승한다. 또한 실리콘 파우더의 함량이 없을 때는 액상발열체의 전기적 반응이 불안정하고 소비전력의 순간변화폭이 심하나 실리콘 파우더가 첨가되게 되면 액상 발열체의 전기적 반응이 금속과 같이 거의 일정한 비율을 나타냄을 알 수 있다. 따라서 원료고체A 30중량부를

기준으로 실리콘 파우더가 15-30중량부 함유되어 생성되는 원료액체B가 가장 이상적인 효과를 가진 액상발열체를 제조할 수 있다.

<121> 한편 본 발명의 실시예에서는 카올린을 사용하여 원료고체A를 생성하는 것만을 예시하였으나, 카올린 대신에 규조토를 사용하여 원료고체A를 생성하고, 상기 규조토 사용 원료고체A를 이용하여 원료액체B 및 액상발열체를 생성하여도 본 발명의 실시예에서 예시한 효과를 얻을 수 있음을 밝혀 둔다.

<122> 이상에서 살펴본 바와 같이 본 발명에 따라 제공되는 액상발열체는 매우 높은 열효율과 안정성으로 인해 구체적인 실시예로 기재하지는 않지만 다양한 열 관리방법 및 시스템 예를 들어 시설재배, 양어장 등의 온도 유지, 각종 냉, 난방시설 등에 사용될 수 있는 등 다양한 변형과 응용이 가능함을 본 발명이 속하는 당업자라면 누구나 알 수 있을 것이다.

【발명의 효과】

<123> 본 발명에 따른 원료고체A, 원료액체B, 및 액상발열체는 그 구성성분이 시중에서 저렴한 비용으로 용이하게 구입할 수 있으므로 그 제조단가가 낮고, 매우 안정하고 인화성이 없으므로 운반이나 보관이 용이하며, 마이크로웨이브나 초자기장과 같이 직접 발열하기 때문에 열효율이 매우 높아서 니크롬발열체에 비해 소비전력이 1/2로 감소하는 우수한 효과를 가진다.

<124> 또한 본 발명에 따른 액상발열체는 각종 다양한 열관리 방법 및 열관리 시스템에 사용될 수 있는 효과를 가진다.

<125> 또한 본 발명에 따른 액상발열체는 높은 열효율로 인해 에너지를 절약함으로써 환경보전에 유리한 효과도 갖는다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

활성 탄소, 카올린, 황화구리 및 인산(H_3PO_4)을 1000 - 1200 °C로 가열하여 생성되는 원료고체A.

【청구항 2】

제1항에서, 상기 활성 탄소는 25중량부 내지 70중량부로 배합되며, 카올린, 황화구리 및 인산의 배합량이 상기 활성 탄소의 배합 중량부에 따라 변화되는 원료고체A.

【청구항 3】

제2항에서, 상기 활성 탄소 40중량부를 기준으로 카올린, 황화구리 및 인산을 각각 3-20중량부, 4-20중량부 및 55-110중량부로 배합하여 가열함으로써 생성되는 원료고체A.

【청구항 4】

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에서, 상기 카올린 대신에 규조토를 배합하여 생성되는 원료고체A.

【청구항 5】

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에서, 상기 활성 탄소, 카올린, 황화구리 및 인산을 가열하기 전에 배합한 후 방치하여 생성되는 원료고체A.

【청구항 6】

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에서, 상기 가열이 산소를 거의 차단하여 이루어져 생성되는 원료고체A.

【청구항 7】

원료고체 A와 실리콘 파우더 및 물을 배합하여 가열함으로써 생성되는 원료액체B.

【청구항 8】

제7항에서, 상기 원료고체A 30 중량부를 기준으로 상기 실리콘 파우더는 5-35 중량부 및 상기 물은 300-850 중량부로 배합되어 생성되는 원료액체B.

【청구항 9】

제7항 또는 제8항에서, 상기 원료고체A와 실리콘 파우더, 물을 90-110℃에서 가열하여 생성되는 원료액체B.

【청구항 10】

원료액체B와 에틸렌글리콜을 배합하여 방치한 후 여과하여 생성되는 액상발열체.

【청구항 11】

제10항에서, 상기 원료액체B 650 중량부를 기준으로 에틸렌글리콜 30-55 중량부가 배합되어 생성되는 액상발열체.

【청구항 12】

제10항 또는 제11항에서, 상기 원료액체B와 에틸렌글리콜을 배합하여 15 - 30시간 방치하여 생성되는 액상발열체.

【청구항 13】

활성 탄소, 카올린, 황화구리 및 인산(H_3PO_4)으로부터 원료고체A를 제조하는 단계;

상기 원료고체A, 실리콘 파우더 및 물로부터 원료액체B를 제조하는 단계;

상기 원료액체B와 에틸렌글리콜을 일정량 배합하여 방치하는 단계;

상기 방치된 배합물을 여과하는 단계를 포함하는 액상발열체 제조방법.

【청구항 14】

제13항에서, 상기 원료고체A를 제조하는 단계는

활성 탄소, 카올린, 황화구리 및 인산(H_3PO_4)을 1000 - 1200 $^{\circ}C$ 로 가열하는 단계; 및

상기 가열단계를 통해 수득된 고체를 분쇄하는 단계를 포함하는 액상발열체 제조방법.

【청구항 15】

제14항에서, 상기 원료고체A를 제조하는 단계는 상기 활성 탄소, 카올린, 황화구리 및 인산을 가열하기 전에 배합하여 방치하는 단계를 더 포함하는 액상 발열체 제조방법.

【청구항 16】

제13항 내지 제15항 중 어느 한 항에서, 상기 원료고체A를 제조하는 단계는 카올린 대신에 규조토를 사용하는 액상 발열체 제조방법.

【청구항 17】

제14항 또는 제15항에서, 상기 활성 탄소는 25중량부 내지 70중량부로 배합되며, 카올린, 황화구리 및 인산의 배합량이 상기 활성 탄소의 배합 중량부에 따라 변화되는 액상 발열체 제조방법.

【청구항 18】

제14항 또는 제15항에서, 상기 활성 탄소 40중량부를 기준으로 카올린, 황화구리 및 인산을 각각 3-20중량부, 4-20중량부 및 55-110중량부로 배합하는 액상발열체 제조방법.

【청구항 19】

제14항에서, 상기 가열단계는 산소를 거의 차단한 채로 이루어지는 액상발열체 제조방법.

【청구항 20】

제14항에서, 상기 분쇄하는 단계는 가열단계를 통해 수득된 고체를 10 μ m이하로 분쇄하는 액상발열체 제조방법.

【청구항 21】

제13항에서, 상기 원료액체B를 제조하는 단계는 상기 원료고체 A와 실리콘 파우더 및 물을 배합하여 가열하는 단계를 포함하는 액상발열체 제조방법.

【청구항 22】

제21항에서, 상기 원료고체A 30 중량부를 기준으로 상기 실리콘 파우더는 5-35 중량부 및 상기 물은 300-850 중량부로 배합되는 액상발열체 제조방법.

【청구항 23】

제21항에서, 상기 가열단계는 90-110℃에서 이루어지는 액상발열체 제조방법.

【청구항 24】

제13항에서, 상기 원료액체B와 에틸렌글리콜을 일정량 배합하여 방치하는 단계는 상기 원료액체B 650 중량부를 기준으로 에틸렌글리콜 30-50 중량부를 배합하는 단계를 포함하는 액상발열체 제조방법.

【청구항 25】

제13항에서, 상기 원료액체B와 에틸렌글리콜을 일정량 배합하여 방치하는 단계는 상기 원료액체B와 에틸렌글리콜을 배합한 후 15 - 30시간 방치하는 단계를 포함하는 액상발열체 제조방법.

【청구항 26】

제13항 내지 제25항 중 어느 하나의 방법으로 제조된 액상발열체.

【청구항 27】

제13항 내지 제25항 중 어느 하나의 방법으로 제조된 액상발열체를 사용하는 열관리방법.

【청구항 28】

제13항 내지 제25항 중 어느 하나의 방법으로 제조된 액상발열체를 사용하는 열관리시스템.